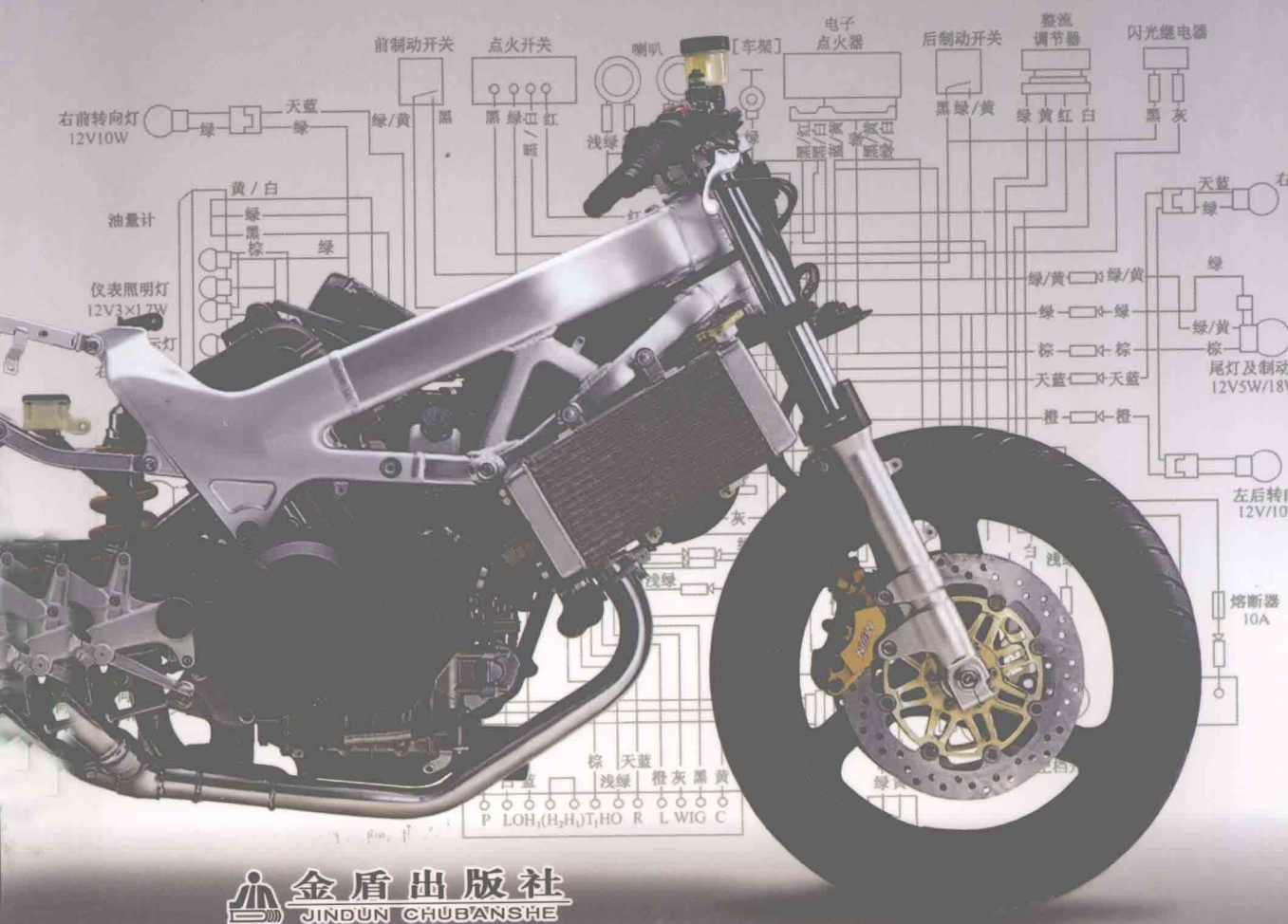


摩托车电气设备 结构与维修

MOTUOCHE
DIANQI SHEBEI
JIEGOU YU WEIXIU

杨智勇 惠怀策 主编



金盾出版社
JINDUN CHUBANSHE

摩托车电气设备结构与维修

主 编 杨智勇 惠怀策

副主编 许光君 张红岩

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书详细介绍了摩托车电气设备结构、工作原理及故障检修方法。内容包括基础知识、电源部分、起动系统、点火系统、照明系统、信号及辅助电气系统的结构与故障检修等。同时还附有电路故障检修程序及常见摩托车的电路图。

本书可供摩托车驾驶员、专业维修人员、职业培训机构学员、销售人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

摩托车电气设备结构与维修/杨智勇,惠怀策主编. —北京:金盾出版社,2008.11
ISBN 978-7-5082-5369-5

I. 摩… II. ①杨…②惠… III. ①摩托车—电气设备—结构②摩托车—电气设备—维修
IV. U483.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 141940 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)
邮政编码:100036 电话:68214039 83219215
传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn
封面印刷:北京百花彩印有限公司
正文印刷:京南印刷厂
装订:桃园装订厂
各地新华书店经销

开本:787×1092 1/16 印张:10.25 字数:280 千字

2008 年 11 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1~11 000 册 定价:20.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

前 言

电气设备是摩托车的重要组成部分,由于工作环境恶劣,如高温、振动等,电路故障发生率十分高。而且摩托车车型、款式繁多,其电气设备和电路各异,维修非常零散,不易查找其故障。为此,我们组织有关专家编写了这本《摩托车电气设备结构与维修》,希望能成为你的良师益友。

本书主要介绍摩托车电气设备结构、工作原理及故障检修方法。内容包括基础知识、电源部分、起动系统、点火系统、照明系统、信号及辅助电气系统的结构与故障检修等。

本书内容深入浅出、通俗易懂、实用性强,从电学基本原理入手,介绍了摩托车电气设备的结构、原理、电气线路的布置和电路图的阅读方法,重点介绍了摩托车电气设备的检修和常见故障的排除,并以大量图解,介绍了国内外著名品牌摩托车的结构原理及检修方法。既介绍了检修的一般规律,又兼顾了具体车型的特殊性,为专业修理人员、职业培训机构学员及摩托车爱好者修理摩托车时判断和排除故障提供很好的技术指导。

本书由杨智勇、惠怀策主编,许光君、张红岩副主编,参加编写的人员还有李光林、孙太岩、刁广军、杜林海、蔡辉、沈万江、刘昌军、赵玉玲、常建颖、金雪峰等。

由于水平所限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

作者

目 录

第一章 基础知识	1	检修	37
第一节 电学基础	1	第三节 直流发电机	40
一、电路和电路图	1	一、直流发电机的构造与工作原理	40
二、电阻器与电容器	2	二、直流发电机充电系统的故障	
三、电磁感应	3	检修	45
四、半导体元件	4	第四节 三相交流发电机	50
第二节 摩托车电气设备简介	6	一、三相交流发电机的构造	50
一、电源	6	二、三相交流发电机充电系统的故障	
二、用电装置	7	检修	54
三、辅助电气设备	7	第五节 磁电机	58
第三节 电气设备电路图	7	一、磁电机的构造与工作原理	58
一、线路连接的原则	7	二、磁电机充电系统的故障检修	66
二、电路图上的图形符号与文字		第三章 起动系统	69
符号	8	第一节 起动系统结构与工作原理	69
三、读电路图	10	一、起动机的结构与工作原理	69
第四节 摩托车电气设备故障检修		二、控制装置的结构与工作原理	70
概述	10	三、啮合机构的结构与工作原理	71
一、摩托车电气系统故障检修的基本		四、起动/发电机的结构与工作原理	72
思路	10	第二节 起动系统故障检修	73
二、摩托车电气系统维修注意事项	11	一、起动机的故障诊断	73
三、诊断故障的基本方法	13	二、起动机的故障检修	74
第五节 维修工具和量具	14	三、控制装置及啮合机构的故障	
一、通用维修工具	14	检修	75
二、量具	22	四、起动系统常见故障原因及排除方法	
三、电气检测设备	24	索引表	75
四、常用专用工具	26	第四章 点火系统	76
第二章 电源部分	28	第一节 点火系统结构与工作原理	76
第一节 蓄电池	28	一、蓄电池点火系统的结构与工作	
一、蓄电池的结构与工作原理	28	原理	76
二、蓄电池的检查与故障检修	31	二、磁电机点火系统的结构与工作	
第二节 磁铁转子式交流发电机	34	原理	84
一、磁铁转子式交流发电机的结构与		三、电子点火系统的结构与工作	
工作原理	34	原理	85
二、磁铁转子式交流发电机的故障		第二节 点火系统的故障检修	89

一、蓄电池点火系统的故障检修	89
二、磁电机有触点式点火系统的故障 检修	94
三、磁电机无触点式点火系统的故障 检修	95
四、点火系统故障检修索引	97
第三节 点火正时的调整	100
一、确定点火正时的方法	100
二、蓄电池点火系统点火时间的 调整	100
三、磁电机有触点式点火系统点火 时间的调整	102
四、磁电机无触点式点火系统点火 时间的检查与调整	103

第五章 照明、信号系统及辅助电气 设备	104
第一节 照明系统	104
一、照明系统的组成及结构	104
二、照明系统的故障检修	105
第二节 信号系统	109
一、信号系统的组成及结构	109
二、信号系统的故障检修	116
第三节 辅助电气设备	119
一、辅助电气设备组成及结构	119
二、辅助电气设备的故障检修	121
附录一 摩托车电路故障检修程序 ...	124
附录二 常见摩托车电路图	134

第一章 基础知识

第一节 电学基础

一、电路和电路图

(一) 电路

电流所流过的路径叫电路。一般电路都是由电源、负载、开关(控制元件)和连接导线四个基本部分组成。如图 1-1 所示为简单电路及电路图,当合上开关时,因电流流过小灯泡,小灯泡发光。这样,干电池、小灯泡、开关和连接导线就构成了一个简单的电路。

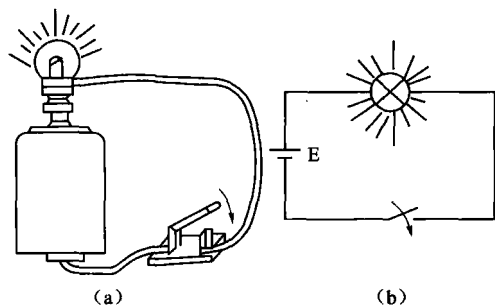


图 1-1 简单电路及电路图

(a)实际电路 (b)电路图

1. 电源

电源是将非电能转换为电能(如干电池将化学能转换为电能,发电机将机械能转换为电能),向负载提供电能的装置。常见的电源有干电池、蓄电池、发电机等。

2. 负载

负载就是用电器,它是将电能转换成其他形式的能的电器元件或设备。如灯泡将电能转换为光能,电喇叭将电能转换为声能等。

3. 开关

开关是控制元件的一种类型,它是用来控制电路接通和断开的电器元件。控制元件有很多种,如继电器、各种开关、晶体管等。

4. 连接导线

连接导线是将电源、负载、开关互相接通的连接线,担负着传输和分配电能的任务。

(二) 电路图

用统一规定的符号表示电路连接的图叫电路图,如图 1-1b 所示。电路通常有三种状态:

1. 通路

如图 1-2a 所示,通路是指电流能在其中流通的电路,又称闭路,此时电路中有工作电流。

2. 断路

如图 1-2b 所示,指电路中某处断开(如开关断开或因自然故障断开)不能成为通路的电路,又称开路,此时电路中没有电流。

3. 短路

如图 1-2c 所示,短路是指电路(或电路中一部分)被短接。如负载或电源两端被导体直接连接在一起就称为短路,此时电源提供的电流将比通路时提供的电流大很多倍,因此,一般不允许短路。如果在供电系统中短路,则属严重事故;如在摩托车电路中发生短路,将烧坏导线或电缆,时间长了,还会烧坏电源设备。

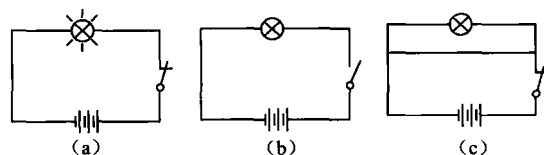


图 1-2 三种电路形式

(a)通路 (b)断路 (c)短路

(三) 电路的连接

1. 串联电路

两个或两个以上的用电器相连接,其中第一个用电器的末端与第二个用电器的首端相连接,第二个用电器的末端与第三个用电器的首端相连接……,然后第一个用电器的首端和最后一个用电器的末端接在电源上,这种电路叫串联电路,如

图 1-3 所示。

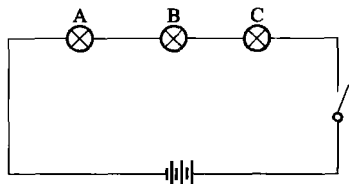


图 1-3 串联电路

A、B、C. 用电器

在串联电路里,任何一个用电器断开,整个电路便停止工作。

2. 并联电路

把用电器的一端连接于电路的某一点,另一端连接于电路的另一端,并且在电路的两点之间同时接有多个用电器,这种电路叫并联电路,如图 1-4 所示。

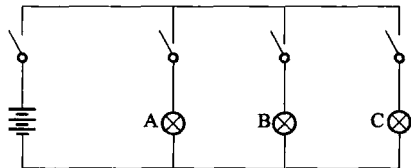


图 1-4 并联电路

A、B、C. 用电器

并联电路里当某一用电器停止工作时,不会影响其他用电器的正常工作。

(四) 电压、电流、电阻及电功率

根据电子学说,任何物质都是由分子组成的,分子是由原子组成的,原子又是由带正电的原子核和带负电的电子组成的。在正常的状态下,物体内部都存在着等量的正电荷和负电荷,对外呈中性(不带电)。当物体受到某种作用(如摩擦作用,磁场作用),物体本身的电中性就受到破坏,使物体内的电子发生移动而出现电子增多或减少,此时该物体就带了电,或者说该物体带了电荷。物体内部电子增多时带负电,电子减少时带正电。

1. 电压

实验得知,异性电荷(正电荷与负电荷)相互吸引,同性电荷相互排斥。根据这一特性,如果要把一些电荷从一个物体上移到另一个物体上,就必须克服电荷间的吸引力。电学规定,把移动正电荷时克服电荷间吸引力所作的功称为电势差(也称电位差)。电势差也称为电压,用符号“ U ”

表示。电压的单位为伏[特],用符号“ V ”表示。通常以大地的电位为标准零电位。

2. 电流

在电动势的作用下,电荷通过导体沿一定的方向流动称为电流。电流的强度是以单位时间内通过电荷的多少来衡量的,用符号“ I ”表示。电流强度的单位为安[培],用符号“ A ”表示。通常规定正电荷移动的方向为电流方向。电流的方向恒定不变的称为直流电,电流的方向随时间周期性变化的称为交流电。

3. 电阻

电荷在导体内流动时,必须克服导体内电荷的吸引力和导体内自由离子的碰撞而产生的阻力。这种导体对电荷流动的阻碍作用称为导体的电阻,用符号“ R ”表示。电阻的单位为欧[姆],用符号“ Ω ”表示。

电阻较小的物体(如金、银、铜、铁等)称为导体,电阻较大的物体(如塑料、陶瓷、橡胶等)称为绝缘体,导电性介于导体与绝缘体之间的某些物体(如硅、硒、锗等)称为半导体。

4. 欧姆定律

在电路中,电流强度 I 与电压 U 成正比,与电阻 R 成反比。用公式表示为

$$I = U/R$$

这就是电学中最基础的欧姆定律。

5. 电功率

在电路中,电流 I 与电压 U 的乘积称为电功率,用符号“ P ”表示。电功率的单位为瓦[特],用符号“ W ”表示。电功率公式为

$$P = IU$$

二、电阻器与电容器

(一) 电阻器

电阻器是按照不同用途而制作的一种具有一定电阻值的元件。电阻器在电路中的连接有两种形式:串联和并联。

1. 电阻器的串联

电阻器的串联电路如图 1-5 所示。

从实验中得知:

① 串联电路中的总电阻等于各个电阻之和。

用公式表示为

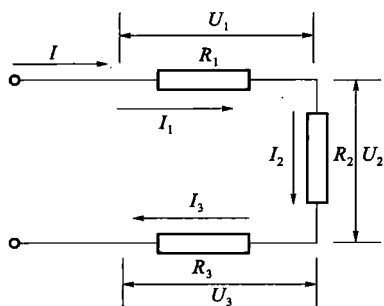


图 1-5 电阻器的串联

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

② 串联电路两端的总电压等于各串联电阻两端电压之和。用公式表示为

$$U = U_1 + U_2 + U_3$$

③ 串联电路中的电流强度在各处是相等的。用公式表示为

$$I = I_1 = I_2 = I_3$$

2. 电阻器的并联

电阻器的并联电路如图 1-6 所示。

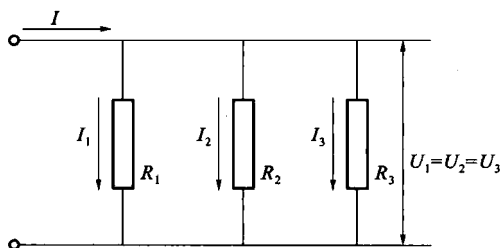


图 1-6 电阻器的并联

从实验得知：

① 并联电路中总电阻的倒数等于各电阻的倒数之和。用公式表示为

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$

② 并联电路中各电阻两端的电压是相等的。用公式表示为

$$U = U_1 = U_2 = U_3$$

③ 并联电路中，干路中的电流强度等于各并联支路电流强度之和。用公式表示为

$$I = I_1 + I_2 + I_3$$

(二) 电容器

电容器是由两个相互靠近并中间有各种介质绝缘的金属薄片组成。两金属薄片分别作为电容器的两个电极。用纸作介质的叫纸质电容器，用

云母作介质的叫云母电容器，用电解质作介质的叫电解电容器。

电容器是存放电荷的容器。主要参数是电容量，用符号“C”表示。电容量表示电容器储存电荷的量，其单位为法、微法、皮法，分别用符号“F”、“μF”、“pF”表示。1F=10⁶μF=10¹²pF。

电容器具有以下特性：

(1) 电容器在同等电压的作用下，电容量越大，储存电荷量越多。

(2) 加在电容器两端的电压越高，储存的电荷量越多。

(3) 向电容器储电时，电容量越大，储足电荷所用的时间越长。

(4) 利用电容器储存电荷与释放电荷（俗称充、放电）的作用，较高频率的交流电相当于能通过电容器。但电容器能隔断直流电通过。

三、电磁感应

1. 磁场

无论是天然磁石，还是人工磁铁，都有吸引铁、镍、钴等物质的性质。这一性质叫做磁性。它们之间的作用力叫磁力。磁性物质周围存在着一个磁力的区域，这个区域叫做磁场。

磁场是看不见的，但在磁铁上面放一玻璃或硬纸片，均匀地撒上一层铁屑，稍加振动，就会发现铁屑在磁场作用下，有规律地排列成如图 1-7a 所示的形状。为了研究方便，把铁屑受磁场作用而排列的形状按方向用线连起来，这些线条称为磁力线。磁力线描述了磁场的分布情况，磁力线稠密的地方，磁力作用强；磁力线稀疏的地方，磁力作用就弱。磁性最强的两端叫做磁铁的磁极。如把一条形磁铁悬挂在空中，它的两极分别指向地球的南极和北极方向。其中指南极的磁极称为 S 极；指北极的磁极称为 N 极。规定磁力线

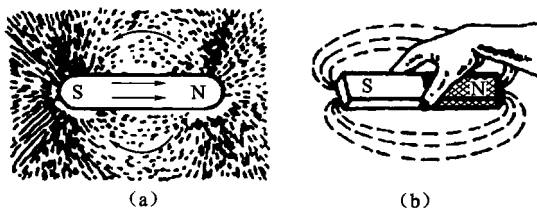


图 1-7 磁铁的磁力线

(a) 铁屑排列的磁场 (b) 磁铁的磁极

的方向是从 N 极指向 S 极,如图 1-7b 所示。在磁场中,某一面积中通过磁力线的条数,叫做通过这个面的磁通量,简称磁通,用符号“ Φ ”表示。

磁场不仅存在于磁铁的周围,而且载流(通电)导体的周围也存在磁场。载流导体产生的磁场的磁力线是许多以导体为中心的同心圆,如图 1-8 所示。磁力线的方向由右手定则判定。载流线圈产生的磁场如同一块条形磁铁,其磁力线如图 1-9 所示。磁力线的方向由右手螺旋定则判定。

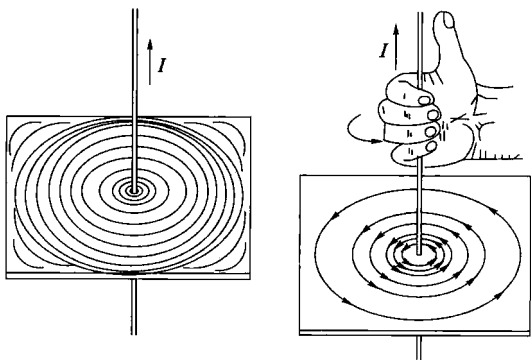


图 1-8 载流导体的磁力线

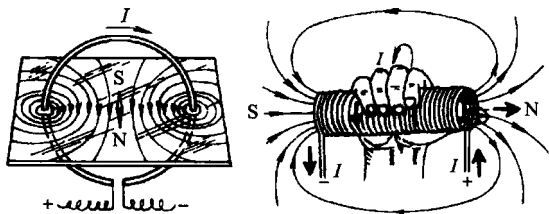


图 1-9 载流线圈的磁力线

载流线圈产生的磁场强度,与通过线圈的电流强度成正比。通过的电流越大,产生的磁场越强;通过的电流越小,产生的磁场越弱。如果在线圈中加一软铁,产生的磁场会进一步加强。发电机线圈、点火线圈的绕线都是绕制在铁心上,以加强产生的磁场。

2. 电磁感应及规律

人们在实验中发现以下规律:

(1)不论用何种方式,只要使某一闭合回路所包围面积中的磁通量发生变化,那么,在该回路中便会产生感应电流。

(2)感应电流产生的磁场,总是阻碍原磁场发生变化。简单地讲,穿过闭合回路的磁力线增加

时,感应电流产生的磁场与原磁场的磁力线方向相反;穿过闭合回路的磁力线减少时,感应电流产生的磁场与原磁场的磁力线方向相同。

(3)感应电动势 E (线圈两端的电压)的大小与穿过闭合回路磁通量 Φ 的变化率成正比。

四、半导体元件

半导体元件是由纯净的半导体材料中掺入少量有用杂质而形成的材料制成的。它在某些条件下表现为导体的特性,而在另一种条件下表现为绝缘体的特性。在摩托车电气设备中应用较多的半导体元件有二极管、晶闸管和三极管。

1. 二极管

二极管有两个电极:阳极(+)和阴极(-)。其外形如图 1-10a 所示,代表符号如图 1-10b 所示。

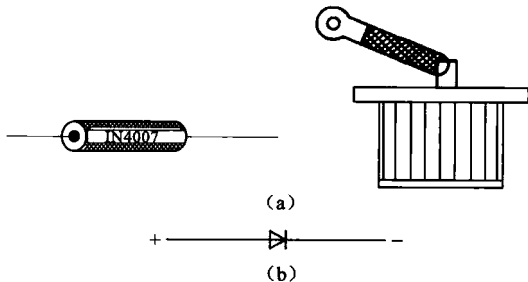


图 1-10 晶体二极管

(a)外形图 (b)代表符号

当阳极的电位高于阴极的电位时,二极管的两极间导通,呈现导体的特性,见图 1-11a;当阳极的电位低于阴极的电位时,二极管的两极间不导通,呈现绝缘体的特性,见图 1-11b。

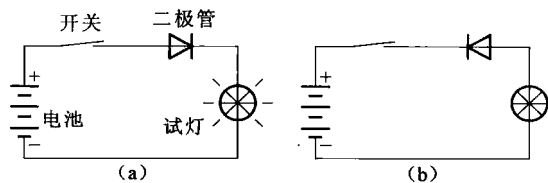


图 1-11 二极管的特性

(a)二极管的导体特性 (b)二极管的绝缘体特性

二极管常用结构有两种:点接触二极管和面结合型二极管。

点接触二极管是由一根较细的金属丝压在光滑的半导体(硅或锗)薄片上构成的,经过适当处理,在半导体薄片与金属丝的接触点附近形成了一个 PN 结,出现了单向导电性。金属丝为正极,

半导体薄片为负极,结构如图 1-12a 所示。

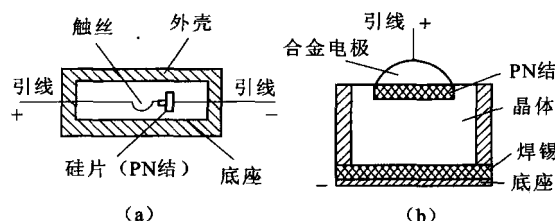


图 1-12 二极管的结构

(a)点接触型二极管 (b)面结合型二极管

面结合型二极管是利用掺杂质的方法制成 PN 结的,其结构如图 1-12b 所示。同点接触二极管相比,面结合二极管的 PN 结的面积大,能承受较大的电流及电压,因此,面结合型二极管常用于功率较大的电源整流。

由上述可以看出,二极管具有单方向导电的特性。在摩托车电气设备中,利用二极管的特性,将交流发电机发出的交变电流变为单一方向流动的直流电。

2. 晶闸管

晶闸管有三个电极:阳极 A、阴极 K 和控制极 G。其符号如图 1-13a 所示,其外形如图 1-13b 所示,结构原理如图 1-13c 所示。晶闸管是在很薄的单晶片上制成 P—N—P—N 四层三端的半导体器件。它具有单向导电的特性,是一种可以控制的单向导电开关,利用它可以完成弱信号控制强电气电路的任务。

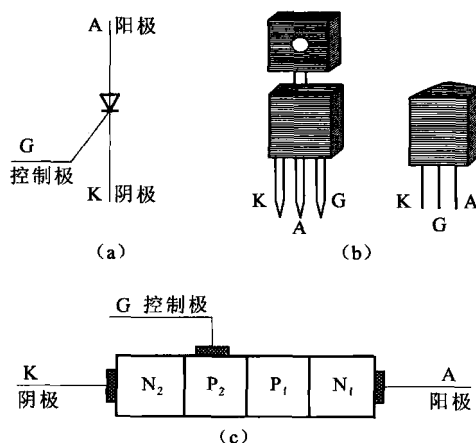


图 1-13 晶闸管

(a)代表符号 (b)外形 (c)结构原理

晶闸管有下列特性:

(1)当晶闸管阳极 A 与阴极 K 间加一正向电压(阳极 A 电位高于阴极 K 电位),同时控制极 G 与阴极 K 间也加一正向电压时,晶闸管阳极 A 与阴极 K 之间呈导通状态。

(2)当阳极 A 与阴极 K 已处于导通状态时,去掉控制极 G 与阴极 K 间的正向电压,晶闸管仍处于导通状态。

(3)当控制极 G 与阴极 K 间加一反向电压(控制极 G 电位低于阴极 K 电位)时,晶闸管阳极 A 与阴极 K 不导通。

(4)当阳极 A 与阴极 K 间加一反向电压时,晶闸管阳极 A 与阴极 K 不导通。

3. 三极管

三极管有三个电极:基极 b、集电极 c 和发射极 e。三极管的代表符号如图 1-14 所示,其结构原理如图 1-15 所示。

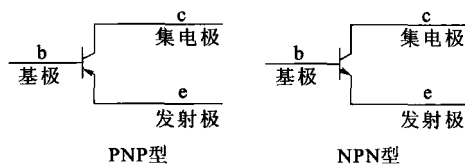


图 1-14 三极管的符号

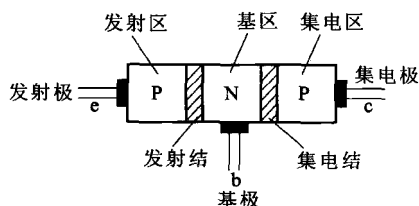


图 1-15 三极管的结构原理

三极管有三种工作状态:放大状态,截止状态和饱和状态。

(1)放大状态。三极管放大状态工作电路如图 1-16a 所示。三极管处于放大状态的工作条件是: $U_c > U_b > U_e$ 。即三极管的集电极电压 U_c 必须大于基极电压 U_b ,基极电压 U_b 必须大于发射极电压 U_e 时,三极管处于放大工作状态。此时,在基极 b 与发射极 e 间加入一信号电压时,基极电流 I_b 将会产生一很小变化,使集电极电流 I_c 产生很大变化(电流放大)。集电极电流的变化量 ΔI_c 与基极电流的变化量 ΔI_b 的比值称为三极管共发射极电流放大系数,用符号 β 表示。即 $\beta = \Delta I_c / \Delta I_b$ 。通常三极管的电流放大系数 β 在 40~

200 范围内。

三极管的放大状态工作条件是靠合理选用电阻 R_1 和电阻 R_2 来保证的。 R_1 和 R_2 的分压通常称为偏压。电容器 C_1 、 C_2 的作用是隔断直流电,允许信号电压通过。

(2)截止与饱和状态。三极管的截止与饱和状态工作电路如图 1-16b 所示。三极管的三个电极的电压符合 $U_b < U_c$ 、 $U_b \leq U_e$ 条件时,三极管处于截止工作状态。此时,三极管的三个电极就像相互断开一样。当三极管的基极电流 I_b 足够大,当 $I_b \geq E_c / \beta(R_c + R_e)$ 时(E_c 为电池端电压, R_c 、 R_e 分别为集电极上的电阻和发射极上的电阻值),三极管集电极 c 与发射极 e 处于饱和导通状态。此时可近似地看做集电极 c 与发射极 e 短接。

三极管的截止与饱和状态,主要是由控制信号 E_s 来控制的。利用三极管的截止与饱和两个工作状态,在电子装置中可将三极管作为开关元件使用。

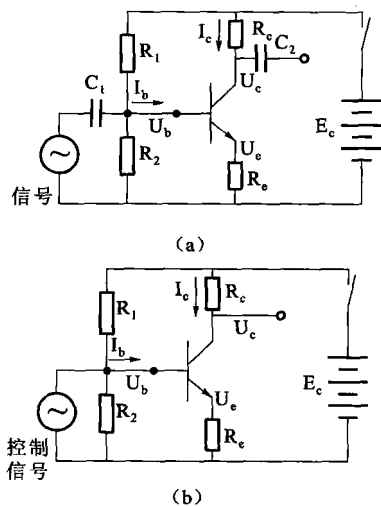


图 1-16 三极管的工作电路

(a)放大状态 (b)截止与饱和状态

第二节 摩托车电气设备简介

电气设备是摩托车的重要组成部分。尽管各类摩托车的电气设备型号不一,数量不等,安装位置不同,接线方式各异,但基本任务是:产生足够能量的电火花,点燃气缸内的可燃混合气,提供照明及各种声、光信号。

摩托车的电气设备可分为三部分:电源部分、用电装置部分和辅助设备部分。

一、电源

(一)蓄电池

蓄电池按其额定电压的不同可分为 6V 和 12V 两种。发电机可分为交流发电机和直流发电机两种。在电路中,蓄电池和发电机并联工作,是向用电装置部分提供电流,并将多余的电能储存起来。

(二)发电机

1. 交流发电机

交流发电机又可分为磁铁转子式交流发电机、飞轮式交流发电机和三相交流发电机。前两种交流发电机是以永久磁铁作为发电机内的磁极,故也称永磁式交流发电机;后一种交流发电机是以线圈通电后产生磁极,故也称励磁式发电机。飞轮式交流发电机也称为磁电机。

交流发电机向外输出交流电,即输出电流的大小和方向随时间做周期性变化。因此,为了对蓄电池实施充电,必须将交流发电机输出的交流电变为单方向流动的直流电,也就是说,交流发电机必须与整流装置(即整流器)配合工作,才能对蓄电池充电。三相交流发电机由于输出电压随转速变化而波动较大,除了对输出电流进行必要的整流外,还必须与一稳压装置(即电压调节器)配合工作。

2. 直流发电机

直流发电机向外输出直流电。这种发电机虽然本身解决了向蓄电池输出直流电的问题,但还没有解决因输出电压过低,蓄电池向发电机放电(倒流)的问题和输出随转速变化引起的电压波动问题。因此,直流发电机必须与一断流及稳压节流装置,即调节器配合工作,才能对蓄电池充电。

直流发电机具有提供电流能力强、充电平稳等特点,一般使用在一些大中排量的摩托车上。但缺点是结构复杂、故障多、低速充电性能差,并且换向器与电刷间的火花会形成电波,对周围的无线电有干扰,所以逐渐被淘汰。

3. 磁电机

磁电机是用永久磁铁作为磁场的交流发电

机,具有体积小、重量轻等特点。一般使用在一些小排量的摩托车上。

4. 交流发电机的特点及应用

(1)磁铁转子式交流发电机具有结构简单、低速充电性能好等特点,一般使用在一些中小排量的摩托车上。

(2)三相交流发电机具有体积小、重量轻(与直流发电机相比)、提供电流能力强等特点,较多地使用在一些大中排量的摩托车上。

二、用电装置

用电装置包括起动系统、点火系统、照明系统和信号系统。

1. 起动系统

起动系统的主要部件是起动机,其作用是通电后产生转矩,带动曲轴旋转,使发动机起动。有些车辆,为了减少其自身重量,缩小体积,把起动机与发电机合为一个组合体,起动时作为起动机用,起动后又作为发电机用。这种装置称为起动/发电机,或二合一电机。

2. 点火系统

点火系统按其电源及控制方式的不同,可分为蓄电池点火系统(点火低压电由蓄电池供给)、磁电机点火系统(点火低压电由磁电机供给)和电子点火系统(点火低压电路的接通与断开由电子元件控制)。它的作用是把点火电源提供的低压电,变为具有一定能量的高压电,并按照发动机的工作顺序,及时点燃气缸内的可燃混合气,使发动机运转作功。

3. 照明系统

照明系统由照明设备和照明控制开关组成。其作用是给车辆夜间行驶时提供各种照明灯光。照明设备包括前照灯、尾灯、仪表灯、位置灯等灯光设备;照明控制开关包括照明开关、变光开关等电路开关。

4. 信号系统

信号系统由信号设备和信号控制开关组成。信号设备包括电喇叭、转向灯、制动灯、空档指示灯、充电指示灯等(不同车型,其组成有所不同);信号控制开关包括喇叭按钮、转向灯开关、制动灯开关、空档指示灯开关等。它的作用是产生声、光

信号,指示车辆运行状态,提醒来往车辆及行人注意避让,保证车辆的行驶安全。

三、辅助电气设备

辅助电气设备包括车速里程表、转速表、电流表、电路开关、熔丝(保险丝)及导线等。辅助电气设备的作用有累计车辆行驶里程、反映车辆行驶速度、指示电路工作状态、控制电路的接通或断开、保障电路正常工作等。

第三节 电气设备电路图

电气设备电路图,是根据电气设备的配置情况,采用图形符号与文字符号,形象地表示电气设备的布线,以及和部件的连接情况。

电气设备均由充电系统、点火系统、信号系统、照明系统(有些还有起动系统)组成。电气线路是将这些部分连接在一起分别完成各自的功能。电气线路虽然很复杂,但线路的连接都具有许多共同的规律,掌握了这些规律就化“难”为“易”了。

一、线路连接的原则

尽管各种车型的电气设备数量不等,型式不一,安装位置不同,接线方法各有所异,但线路的连接都遵循以下几条原则:

1. 各用电装置并联连接

在行驶中,前方有目标障碍时需要鸣号,转弯时需要开转向灯;在夜间,高速行驶时需要开远光灯,低速行驶时需要开近光灯等,各用电装置都要完成各自独立的功能。为了满足各自独立功能的实现,又使之不相互牵制,各用电装置都采用并联连接的接线方式。

2. 单线制

在线路的连接上,为减少不必要的引线,充分利用车体的导电作用,采用了用电装置的一极与电源的一极相连,用电装置及电源的另一极与车体就近搭接,这样,电源与用电装置之间,通过导线与车体构成回路。这种把电源与用电装置之间用一单线连接的接线方式称为单线制。在电路图中,采用单线制的接地回路一般省去不画。

为了保证搭铁的可靠性,除了用电装置壳体

本身搭铁外,还用一接地线进行接地。

3. 采用对应连接

为了便于线路的连接,对应连接的部件的接线柱上都用文字或字母做一标志(如直流发电机充电电路、起动机电路),不同系统的电源线选用不同的颜色(如铃木 AX100 型摩托车信号系统的电源线选用橙/红色线,照明系统的电源线选用灰色线)。连接时,相应名称的接线柱对应连接,相同颜色的导线对应连接,或采用插座件定位连接(有些车型的个别导线经过插座件后颜色发生改变)。这样读图及检修电路就比较方便。

二、电路图中的图形符号与文字符号

1. 电路图中的图形符号

在电路图中,电气元件是由图形符号来表示的,目前各种车型采用的图形符号不尽相同,有些采用国家标准规定的图形符号的画法;有些采用日本及其他国家的画法;有些还出现了元件的外形图和结构图,因此,在读电路图时,还应注意电路图中的文字标注。

摩托车电路图中的图形符号如表 1-1 所示。常用文字符号如表 1-2 所示。

表 1-1 摩托车电路图中的图形符号

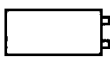
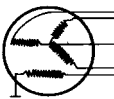
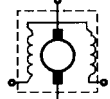
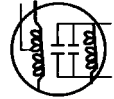
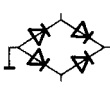
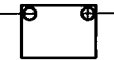
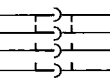
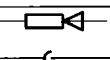
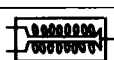
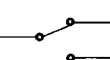
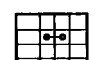
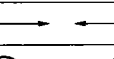
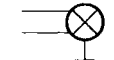
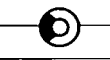
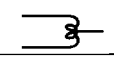
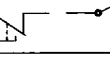
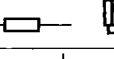
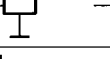
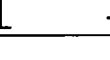
图形符号	说 明	图形符号	说 明
	磁铁转式交流发电机 (雄师 250Ⅲ型)		直流发电机 (长江 750 侧三轮)
	三相交流发电机 (长江 CJ750B-1 型)		起动/发电机 (长江 CJ750FY 型)
	磁电机 (铃木 A100 型)		整流器 (幸福 XF250C 型)
	蓄电池		四极插头插座
	熔断器		单极插头插座
	点火线圈		电喇叭
	火花塞		转向开关
	单丝灯泡		喇叭按钮
	双丝灯泡		空档开关
	电阻器		制动开关
	导线交接点		接地片
			接地(搭铁)

表 1-2 常用的文字符号

名 称	文字符号	名 称	文字符号
半导体二极管	VD 或 V	点火器	CDI
半导体三极管	VT 或 V	灯	D 或 L
晶闸管	VS 或 V	前照灯	HL
稳压二极管	WD	尾灯	TL
电阻器	R	信号灯	SL
电容器	C	电喇叭	HO
蓄电池	E 或 GB	开	ON
线圈(绕组)	Q 或 L	关	OFF
开关	S 或 SW	接地	E
按钮	AN 或 BS	位置	PO
继电器	J	空档	N
闪烁器	SG 或 W	远光	HI
整流器	ZL	近光	LO
发电机	G	左转	L
电动机	M	右转	R

2. 导线的颜色标注

在电路图中,导线的颜色通常用文字或字母在导线符号的上侧标注。单色线用一个(组)文字或字母表示,双色线用一个(组)文字或字母表示,并且主色在前,辅色在后。

如国产车的电路图中“红”表示红色导线,

“黑”表示黑色导线,“红/白”表示红色带白道的导线等。

进口车及国内引进技术生产的车,电路图中的导线颜色标注,通常用导线颜色英文中的字母表示,其标注符号如表 1-3 所示。

表 1-3 导线颜色的字母标注符号

导线颜色	英文	标 注 符 号				导线颜色	标 注 符 号			
		铃木	本田	雅马哈	依发		铃木	本田	雅马哈	依发
红色	Red	R	R	R	rt	粉红色		P		
黄色	Yellow	Y	Y	Y	ge	巧克力色			Ch	
橙色	Orange	O	O	O		天蓝色			Sb	
白色	White	W	W	W	Ws	深绿色			Dg	
灰色	Grey	Gr	Gr	Gr	gr	黑红线	B/P	B/R	B/R	
绿色	Green	G	G	G	gn	红黑线	R/B	R/Bl	R/B	
浅绿色	Light green	Lg	Lg	Lg		黄白线	Y/W	Y/W	Y/W	
棕色	Brown	Br	Br	Br	br	绿白线	G/W	G/W	G/W	
黑色	Black	B	Bl(BK)	B	sw	蓝白线	Bl/W	Bu/W	L/W	
蓝色	Blue	Bl	Bu(B)	L	bl	橙红线	O/R	O/R	O/R	

3. 开关断、通方框图

在电路图中,为了简明地描述多位开关在不同位置的断、通状态,通常采用方框图来表示,如图1-17所示。方框图左边第一竖行表示开关所处的不同位置,上边第一横行表示接入开关的导线颜色(图1-17a),或者表示接线点的用途符号(图1-17b),方框内用横线连接的圆圈,表示开关处于相应位置时,接线所连通的状态。

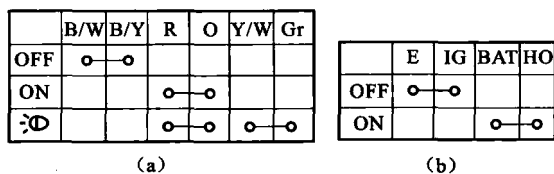


图 1-17 开关方框图

(a) 导线颜色 (b) 用途符号

如图1-17a所示:当开关处于“OFF”位置时,接入开关的“B/W”线与“B/Y”接通,其他线为断开;当开关处于“ON”位置时,接入开关的“R”线与“O”线接通,其他接线为断开;当开关处于“⊙”位置时,“R”线与“O”线接通,“Y/W”线与“Gr”线接通,“B/W”线与“B/Y”线断开。

4. 接线点的用途符号

接线点的用途符号在某些本田系列摩托车的开关图中采用,表示接入开关的导线的来龙去脉,见表1-4。

表 1-4 接线点用途符号的含义

接线点符号		含 义
点 火 开 关	BAT	电源输入
	HO	经点火开关输出
	IG	点火电源线圈输出
	E	接地
照 明 开 关	HL	前照灯电源
	TL	尾灯及仪表灯电源
	P	前小灯电源
	HB、HI、H	远光灯接线点
	LB、LO、L	近光灯接线点
转 向 开 关	R ₁ 、R ₂	电阻器接线点
	N、W	闪烁器电源
	R	右转向灯电源
	L	左转向灯电源

三、读电路图

读电路图,其实就是将电气设备的全电路图划分为几个单元电路进行识别。正确的读图,不仅可以了解电路的布局及特点,而且还可以在检修电路时,借助电路图迅速找出故障发生点。

(1)读图时,应根据电路图上的图形符号及文字符号,首先对电气设备的概况作全面了解,比如:充电电路采用的是直流发电机充电系统,还是交流发电机充电系统;点火电路采用的是蓄电池点火系统,还是磁电机点火系统,或者是电子点火系统;照明电路采用的是直流供电形式还是交流供电形式等,必须做到心中有数。

(2)根据各系统的电路特点,找出其组成部分。电气设备是由几个电气系统组成的,读电路图时,必须把纵横交错的全电路,归结为几个电气系统或几个单元电路,才容易看懂。磁电机点火电源系统的车型,通常按照点火系统、充电系统、信号系统、照明系统逐个进行识别;蓄电池点火电源系统的车型,通常按照充电系统、点火系统、信号系统、照明系统逐个进行识别(有些还有起动机系统)。也可针对检修对象,着重看某一部分或某一单元电路。

(3)根据各部件的连接特点,顺着电源线进行走图。用电设备是以发电机或蓄电池作为电源,其电路途径:电源→用电设备→搭铁构成回路。读图时,应先找出各系统的电源输出端及公共接地线(自蓄电池搭铁线或公共接地点可以看出本车公共接地线的颜色)。电源线的交接点,是本系统的并联电路,进入开关的导线,必须注意开关在不同位置的断通状态及输出导线的去向。读完图后,各用电装置与电源之间必须构成回路,各用电装置之间电路不能互相牵制。

第四节 摩托车电气设备故障检修概述

一、摩托车电气系统故障检修的基本思路

摩托车的故障大体可分为电路故障、油路故障和机械故障。导致摩托车故障的因素是多方面

的,有的故障其原因有几十种,可能涉及点火系统、燃油系统或发动机的机械部分。这些因素,有时是单一的,有时是综合的,因而要做到准确而迅速地诊断出故障,是有一定难度的。因此维修人员在诊断故障时,不仅要熟悉摩托车的结构及工作原理,还要掌握一定的操作技能和正确的检修方法。

摩托车出现故障时,一般先要搞清楚故障的症状和伴随情况,判明故障的所在系统,然后再对该系统进行检验,查明故障所在部位,予以排除。如摩托车在正常行驶中,发动机无异常现象,突然熄火,一般为点火系统故障所致;发动机在运转中逐渐熄火,且在熄火前明显感到动力不足,一般为供油系统故障所致;行驶中,发动机有金属摩擦声或不正常敲击声,随后突然熄火,一般为发动机内部机械出现故障。如果无法判明故障所在系统,而发动机又不能起动时,一般先从点火系统入手(因点火系统故障率高)进行检查。若点火系统工作正常,再检查供油系统是否存在故障,最后再考虑发动机内部机械故障的影响。正常的电路系统,必须具备下列条件:

- (1)点火系统能产生足够能量的正时火花。
- (2)充电系统充电稳定,并能满足用电设备在各种状态下的需要。
- (3)起动机起动有力,分离彻底。
- (4)照明及信号系统设备齐全,性能良好。
- (5)全车线路整齐,连接固定可靠。

产生电路故障的原因是多种多样的,如元件老化、自然磨损、调整不当、环境的腐蚀、机械的擦碰、导线的短路与断路等。电路出现故障时,要善于分析,先对故障的发生范围进行初步诊断。切忌在基本情况不明或不加思考分析的情况下盲目拆卸,乱接乱碰。否则,不仅会影响诊断的速度和质量,而且会造成不必要的损坏。要善于发现故障前的异常征兆和故障特点,结合整车电路进行综合分析,尽可能地把故障缩小到一个较小的范围。如转向灯全不亮,而按下喇叭按钮时喇叭响,根据各用电装置及转向灯电路的串、并联特点,故障可能发生在转向灯电路的公用部分,即闪光继电器及其线路上。又如某方向的前转向灯亮,而后转向灯不亮,根据同向转向灯电路的并联特点,说明闪光继电器、转向灯开关及某方向前转向灯

电路均正常,不需检查,只需检查后转向灯电源线有无断线、灯泡是否烧坏及搭铁状况是否良好。

检修电路故障,应本着“由表及里,由简到繁,逐步深入”的原则。电路故障不像机械故障那样直观。有些部件的故障可以从外表上进行判断,而有些部件的故障只能通过检测才能确定;有些部件的故障率较高,诊断也比较容易,而有些部件很少发生故障,但故障的诊断比较复杂。因此,在检修故障时,应根据故障的发生范围,先检查故障率较高的、容易检查的,再检查故障率较低的、不容易检查的。只有当该部件的故障已经确诊,必须拆开进行修理时,方可进行拆卸。要尽量做到不拆部件或少拆部件,以减小不必要的麻烦。检修电路故障时,还应注意采用正确的检查方法和测试手段,具备必要的专用修理工具,以提高检修的工作效率。

电路出现故障,一般是先对电路系统进行检查与测试,判断故障发生在哪个部件上,然后再对故障发生部件的外部性能及内部参数进行测试或检查,找出故障发生点,予以排除。在检修电路故障的同时,还应注意对有关部件及电路进行维护,使之恢复良好的状态。

如果电气元件损坏无法修复,则应更换。部件的更换应与原规格、型号相一致;导线的更换应尽量与原来的颜色一致,在不得已时,也可用别的颜色代替,但应与相邻的导线有区别,以利于以后的检修。

二、摩托车电气系统维修注意事项

(1)拆装零部件时要正确选用通用维修工具和专用维修工具。在必须使用专用维修工具时,不可使用通用维修工具代替。使用时用力要恰当,避免损坏零件。

(2)拆卸和装配要按正确的步骤和顺序进行,装配顺序大体上与拆卸时相反。拆下的零部件应摆放整齐,必要时编号登记,以免弄乱。

(3)蓄电池电解液是一种腐蚀剂,操作时一定要注意不要让电解液溅到身上。

(4)修理电线或电气零件时,应先拆下蓄电池负极接线柱的电线,如图 1-18 所示。在拧紧或拧松大容量蓄电池接线柱螺栓时,不要将扳手与发动机或车身上的其他金属件接触,以免受到电击。